

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 0 9 2 7 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 0 9 2 7 9]

出 願 人 豊田合成株式会社
Applicant(s): スタンレー電気株式会社



2 0 0 3 年 1 2 月 2 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 8 0 6 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 03P00103

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 33/00

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内

 【氏名】 塚本 弘子

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内

 【氏名】 森 英基

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内

 【氏名】 都築 敦

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内

 【氏名】 山口 寿夫

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都目黒区中目黒 2 丁目 9 番 1 3 号 スタンレー電気株式会社内

 【氏名】 濱田 直仁

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都目黒区中目黒 2 丁目 9 番 1 3 号 スタンレー電気株式会社内

 【氏名】 上川 俊美

【特許出願人】**【識別番号】** 000241463**【氏名又は名称】** 豊田合成株式会社**【特許出願人】****【識別番号】** 000002303**【氏名又は名称】** スタンレー電気株式会社**【代理人】****【識別番号】** 100089738**【弁理士】****【氏名又は名称】** 樋口 武尚**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 013642**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 L E D ランプ及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に導電部として銅 (C u) ・ ニッケル (N i) ・ 金 (A u) の順に重ねられて形成された金属パターンと、

前記基板上に接着剤を介して固定された樹脂枠部材と、

前記基板上の前記樹脂枠部材の枠内に前記金属パターンと導電するように固定された発光素子と、

前記金属パターンのうちニッケル・金の付いていない銅表面上に接着され、前記基板と前記樹脂枠部材にその一部または全部を挟まれた構造をなすレジストと、

前記樹脂枠部材の枠内に充填されて前記発光素子を封止する光透過性樹脂とを具備することを特徴とする L E D ランプ。

【請求項 2】 基板上に発光素子と導通する金属パターンの最下層を成す銅膜を形成する工程と、

前記発光素子を取付ける位置の周囲を囲んで前記銅膜の上にレジストを接着する工程と、

前記レジストが接着されなかった前記銅膜の上にニッケル膜を形成し、さらに該ニッケル膜の上に金膜を形成して前記金属パターンを完成する工程と、

前記発光素子を取付ける位置の周囲を囲んで前記レジストの一部または全部を挟むように接着剤の層を介して前記基板に樹脂枠部材を接着する工程と、

前記金属パターンの上に導通をとって前記発光素子を取付ける工程と、

前記樹脂枠部材の枠内に光透過性樹脂を充填して前記発光素子を封止する工程と

を具備することを特徴とする L E D ランプの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発光素子と導電部の金属パターンとの導通不良が発生するのを防ぐ

ことができる発光ダイオード（以下、「LED」ともいう。）ランプに関するもので、特にランプハウス等の樹脂枠部材が用いられたLEDランプに関するものである。

【0002】

なお、本明細書中においては、LEDチップそのものは「発光素子」と呼び、LEDチップを搭載したパッケージ樹脂またはレンズ系等の光学装置を含む全体を「発光ダイオードランプ」または「LEDランプ」と呼ぶこととする。

【0003】

【従来の技術】

【特許文献1】 特開平8-330637号公報

従来の表面実装型発光ダイオードにおいては、樹脂封止部の形成時に基板上の金属パターン（導電部）が封止金型に挟まれるため割れを生じたり、ハンダリフロー炉等の高温の工程において金属パターンと樹脂封止部との熱膨張率の差によって両者の間に剥離を生じる等の不具合があった。そこで、上記特許文献1に開示された発明においては、基板上の金属パターンと樹脂封止部との間にレジストを挟むことによって、このレジストが緩衝材となって、封止金型の圧力も柔軟性のあるレジストが変形することで圧力を吸収して金属パターンの割れ等が防止され、高温の工程における熱膨張率の差に起因する応力もレジストが吸収することによって金属パターンと樹脂封止部の間の剥離を防止している。

【0004】

しかし、一般に金属パターンの表面はハンダ濡れ性が良く防錆性に優れることから金メッキされるものであり、金メッキの表面は滑らかで凹凸がないため接着性に劣り、上記特許文献1に記載の発明でも十分に剥離を防止できない場合がある。このような場合について、図3を参照して説明する。図3（a）はランプハウスを発光素子の周囲に設けた従来のLEDランプの端部縦断面を示す縦断面図、（b）はランプハウスと金属パターンの間にレジスト層を設けた従来のLEDランプの端部縦断面を示す縦断面図である。なお、発光素子は図3（a）、（b）の左方のLEDランプ中心部に取付けられており、図示されていない。

【0005】

図3 (a) に示されるように、このLEDランプ20においては、ガラスエポキシ基板2の上にメッキによって銅14、ニッケル15、金16の3層からなる金属パターンが形成されている。金属パターンが3層になっているのは、銅14がガラスエポキシ基板2との密着性が良く、金16は上述の如くハンダ濡れ性が良く防錆性に優れることから金属パターンの表面とするのが好ましいが、銅14と金16の密着性が良くないことから、間に両者と密着性の良いニッケル15を挟んでいるものである。

【0006】

かかる金属パターンの上に、発光素子を囲んで反射鏡の役目をするテーパ面8aを有する白色樹脂からなるランプハウス8が接着剤7によって接着される。そして、図示されない発光素子がランプハウス8の中心部分において金属パターンの表面(金)16にマウントされ、ワイヤボンディングで導通をとった後、ランプハウス8の枠内に透明エポキシ樹脂9が充填され、加熱硬化させられて発光素子が樹脂封止され、LEDランプ20となる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、かかるLEDランプ20がその後ハンダディップやリフロー炉等の高温工程に曝されると、金属パターン14, 15, 16と樹脂からなる部分7, 8, 9の熱膨張率の差によって応力が生じて両者が剥離する。この剥離が中心部まで及ぶと、透明エポキシ樹脂9に封止された発光素子のワイヤが金属パターンの表面(金)16から剥離して導通不良・不灯となる製品が生じてしまう。そこで、図3 (b) に示されるように、上記特許文献1に記載の技術と同様に両者の間にレジスト3を挟んで緩衝材としようとしても、金属パターンの表面が滑らかで接着性に劣る金16であるために、またレジスト3もエポキシ樹脂系のものであるために、やはり熱応力で剥離が生じるという問題点があった。

【0008】

そこで、本発明は、表面に微細な凹凸が多く接着力に優れた銅とレジストとの接着部分を設けることによって、高温工程下でも熱応力による剥離を生ぜず信頼性の高いLEDランプ及びその製造方法の提供を課題とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明にかかるLEDランプは、基板上に導電部として銅（Cu）・ニッケル（Ni）・金（Au）の順に重ねられて形成された金属パターンと、前記基板上に接着剤を介して固定された樹脂枠部材と、前記基板上の前記樹脂枠部材の枠内に前記金属パターンと導電するように固定された発光素子と、前記金属パターンのうちニッケル・金の付いていない銅表面上に接着され、前記基板と前記樹脂枠部材にその一部または全部を挟まれた構造をなすレジストと、前記樹脂枠部材の枠内に充填されて前記発光素子を封止する光透過性樹脂とを具備するものである。

【0010】

発光素子の導電部としての金属パターンが銅・ニッケル・金の順に重ねられた3層構造になっている理由は上述したが、接着面としては表面に微細な凹凸が多く接触面積が大きい銅の方が優れている。そこで、金属パターンのうち樹脂枠部材が接着される近傍をニッケル・金の付いていない銅表面として、ここにレジストを接着する。銅表面にレジストを接着するには、3層構造の金属パターンのうちレジスト接着部のニッケル・金を除去しても良いし、銅のみを基板に付けた段階でレジストを接着して、その後ニッケル・金を重ねるようにしても良い。そして、樹脂枠部材をレジストの一部または全部を基板との間で挟むようにして接着剤を介して接着し、金属パターンと電氣的に接続された発光素子を樹脂枠部材の枠内に光透過性樹脂を充填して加熱硬化することによって封止する。

【0011】

かかる構成のLEDランプは、ハンダディップやリフロー炉等の高温工程に曝されても、レジストが接着性に優れた銅表面に接着されているため、熱膨張率の差による応力が加わっても剥離せず、さらに接着剤を介して接触している樹脂枠部材や光透過性樹脂に加わる熱応力をレジストが緩和して、どこからも剥離が生じることがない。したがって、発光素子の導通不良・不灯が起こることもない。

【0012】

このようにして、表面に微細な凹凸が多く接着力に優れた銅とレジストとの接

着部分を設けることによって、高温工程下でも熱応力による剥離を生ぜず、信頼性の高いLEDランプとなる。

【0013】

請求項2の発明にかかるLEDランプの製造方法は、基板上に発光素子と導通する金属パターンの最下層を成す銅膜を形成する工程と、前記発光素子を取付ける位置の周囲を囲んで前記銅膜の上にレジストを接着する工程と、前記レジストが接着されなかった前記銅膜の上にニッケル膜を形成し、さらに該ニッケル膜の上に金膜を形成して前記金属パターンを完成する工程と、前記発光素子を取付ける位置の周囲を囲んで前記レジストの一部または全部を挟むように接着剤の層を介して前記基板に樹脂枠部材を接着する工程と、前記金属パターンの上に導通をとって前記発光素子を取付ける工程と、前記樹脂枠部材の枠内に光透過性樹脂を充填して前記発光素子を封止する工程とを具備するものである。

【0014】

このように、一旦3層構造の金属パターンを形成してからニッケル膜と金膜を除去して銅膜表面を露出させるのではなく、まず銅膜のみを形成した段階で所定の位置に所定の形状のレジストを接着し、その後レジストが接着されなかった銅膜の部分にニッケル膜と金膜を形成して3層構造の金属パターンとしているので、ニッケル膜と金膜を除去する手間の掛かる工程を必要とせず、容易に接着性に優れた銅表面にレジストを接着することができる。

【0015】

このようにして、表面に微細な凹凸が多く接着性に優れた銅とレジストとの接着部分を容易に設けることができ、高温工程下でも熱応力による剥離を生ぜず、信頼性の高いLEDランプの容易な製造方法となる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明にかかるLEDランプの実施の形態について図1及び図2を参照して説明する。図1は本発明の実施の形態にかかるLEDランプの端部縦断面を示す縦断面図である。図2は本発明の実施の形態にかかるLEDランプの全体構成を示す平面図である。

【0017】

図2の平面図に示されるように、本実施の形態のLEDランプ1においては、基板としてのガラスエポキシ基板（以下、単に「基板」という。）2とほぼ同じ外形寸法を有する樹脂枠部材としてのランプハウス8が取付けられている。このランプハウス8はナイロン系の白色樹脂からなり、中心に円形のテーパ8a付きの貫通孔が設けられており、テーパ面8aは発光素子11から側方へ放射された光を上方へ反射する反射鏡としての役割をする。ランプハウス8の貫通孔の縁からはランプハウス8と基板2の間に挟まれたレジスト3の内縁が見えており、さらにその内側には銅・ニッケル・金の3層からなる金属パターン10a, 10bが基板2に密着して形成されている。

【0018】

ランプハウス8の貫通孔の中心にあたる金属パターン10aの先端部には青色発光素子11が2つの電極を上にして固定されており、これら2つの電極はそれぞれ金ワイヤ12a, 12bによって金属パターン10a, 10bとワイヤボンディングされている。そして、ランプハウス8の貫通孔には光透過性樹脂としての透明エポキシ樹脂9が充填され、加熱硬化されて青色発光素子11を樹脂封止している。

【0019】

かかる外観を有する本実施の形態のLEDランプ1の内部構造と製造方法について、図1を参照して説明する。図1に示されるように、基板2の上には金属パターンのうちまず銅膜4がメッキによって付けられており、この銅膜4は前述した金属パターン10a, 10bの最下層まで連続している。ここで、従来なら続いてニッケル膜5・金膜6が形成されるが、本実施の形態においては銅膜4及び基板2の表面にレジスト3が、LEDランプ1全体としてはリング状に接着される。

【0020】

その後、レジスト3が接着されなかった銅膜4の上に（金属パターン10a, 10bも含む）、ニッケルメッキ続いて金メッキが施され、ニッケル膜5・金膜6が形成される。このような製造方法をとることによって、ニッケル膜5・金膜

6を除去する工程が不要になり、容易に銅膜4の表面にレジスト3を接着することができる。次に、ランプハウス8の底面に接着剤7を塗布して基板2の上に接着する。これによって、図1に示されるように、ランプハウス8は接着剤7を介して、レジスト3と金属パターン4, 5, 6に跨って接着されることになる。

【0021】

そして、図2について説明したように、青色発光素子11を金属パターン10aにマウントし、ワイヤボンディングしてから、ランプハウス8の枠内に透明エポキシ樹脂9を充填し、加熱硬化させて樹脂封止することによってLEDランプ1が完成する。

【0022】

かかる内部構造を有する本実施の形態のLEDランプ1は、ハンダディップやリフロー炉等の高温工程に曝されても、レジスト3が微細な凹凸が多く接触面積が大きい接着性に優れた銅4の表面に接着されているため、熱膨張率の差による応力が加わってもレジスト3が剥離することがない。さらに、レジスト3が接着剤7を介して接触しているランプハウス8や透明エポキシ樹脂9に加わる熱応力を緩和して、どこからも剥離が生じることがない。したがって、青色発光素子11の導通不良・不灯が起こることもない。

【0023】

このようにして、本実施の形態のLEDランプ1においては、表面に微細な凹凸が多く接着力に優れた銅4とレジスト3との接着部分を設けることによって、高温工程下でも熱応力による剥離を生ぜず、導通不良・不灯を起こすことのない信頼性の高いLEDランプとなる。

【0024】

本実施の形態においては、発光素子として青色発光素子11を用い、電極を上にしてマウントしてワイヤボンディングした例について説明したが、発光素子としては赤色、緑色、アンバー等、どのような発光色の発光素子を用いても良いし、電極を下にしてフリップチップ構造の電氣的接続としても良い。

【0025】

また、本実施の形態においては、光透過性樹脂として透明エポキシ樹脂を用い

ているが、透明シリコン樹脂を始めとして、熱硬化前の流動性に優れ、熱硬化後の透明性が良好で熱膨張率が透明エポキシ樹脂と大きく異なるものであれば、他の透明樹脂を用いることもできる。

【0026】

本発明を実施する場合には、LEDランプのその他の部分の構成、形状、数量、材質、大きさ、接続関係等についても、またLEDランプの製造方法のその他の工程についても、本実施の形態に限定されるものではない。

【0027】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1の発明にかかるLEDランプは、基板上に導電部として銅(Cu)・ニッケル(Ni)・金(Au)の順に重ねられて形成された金属パターンと、前記基板上に接着剤を介して固定された樹脂枠部材と、前記基板上の前記樹脂枠部材の枠内に前記金属パターンと導電するように固定された発光素子と、前記金属パターンのうちニッケル・金の付いていない銅表面上に接着され、前記基板と前記樹脂枠部材にその一部または全部を挟まれた構造をなすレジストと、前記樹脂枠部材の枠内に充填されて前記発光素子を封止する光透過性樹脂とを具備するものである。

【0028】

このように、金属パターンのうち樹脂枠部材が接着される近傍をニッケル・金の付いていない銅表面として、ここにレジストを接着する。そして、樹脂枠部材をレジストの一部または全部を基板との間で挟むようにして接着剤を介して接着し、金属パターンと電氣的に接続された発光素子を樹脂枠部材の枠内に光透過性樹脂を充填して加熱硬化することによって封止する。

【0029】

かかる構成のLEDランプは、ハンダディップやリフロー炉等の高温工程に曝されても、レジストが接着性に優れた銅表面に接着されているため、熱膨張率の差による応力が加わっても剥離せず、さらに接着剤を介して接触している樹脂枠部材や光透過性樹脂に加わる熱応力をレジストが緩和して、どこからも剥離が生じることがない。したがって、発光素子の導通不良・不灯が起こることもない。

【0030】

このようにして、表面に微細な凹凸が多く接着力に優れた銅とレジストとの接着部分を設けることによって、高温工程下でも熱応力による剥離を生ぜず、信頼性の高いLEDランプとなる。

【0031】

請求項2の発明にかかるLEDランプの製造方法は、基板上に発光素子と導通する金属パターンの最下層を成す銅膜を形成する工程と、前記発光素子を取付ける位置の周囲を囲んで前記銅膜の上にレジストを接着する工程と、前記レジストが接着されなかった前記銅膜の上にニッケル膜を形成し、さらに該ニッケル膜の上に金膜を形成して前記金属パターンを完成する工程と、前記発光素子を取付ける位置の周囲を囲んで前記レジストの一部または全部を挟むように接着剤の層を介して前記基板に樹脂枠部材を接着する工程と、前記金属パターンの上に導通をとって前記発光素子を取付ける工程と、前記樹脂枠部材の枠内に光透過性樹脂を充填して前記発光素子を封止する工程とを具備するものである。

【0032】

このように、一旦3層構造の金属パターンを形成してからニッケル膜と金膜を除去して銅膜表面を露出させるのではなく、まず銅膜のみを形成した段階で所定の位置に所定の形状のレジストを接着し、その後レジストが接着されなかった銅膜の部分にニッケル膜と金膜を形成して3層構造の金属パターンとしているので、ニッケル膜と金膜を除去する手間の掛かる工程を必要とせず、容易に接着性に優れた銅表面にレジストを接着することができる。

【0033】

このようにして、表面に微細な凹凸が多く接着力に優れた銅とレジストとの接着部分を容易に設けることができ、高温工程下でも熱応力による剥離を生ぜず、信頼性の高いLEDランプの容易な製造方法となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明の実施の形態にかかるLEDランプの端部縦断面を示す縦断面図である。

【図2】 図2は本発明の実施の形態にかかるLEDランプの全体構成を示

す平面図である。

【図3】 図3（a）はランプハウスを発光素子の周囲に設けた従来のLEDランプの端部縦断面を示す縦断面図、（b）はランプハウスと金属パターンの間にレジスト層を設けた従来のLEDランプの端部縦断面を示す縦断面図である。

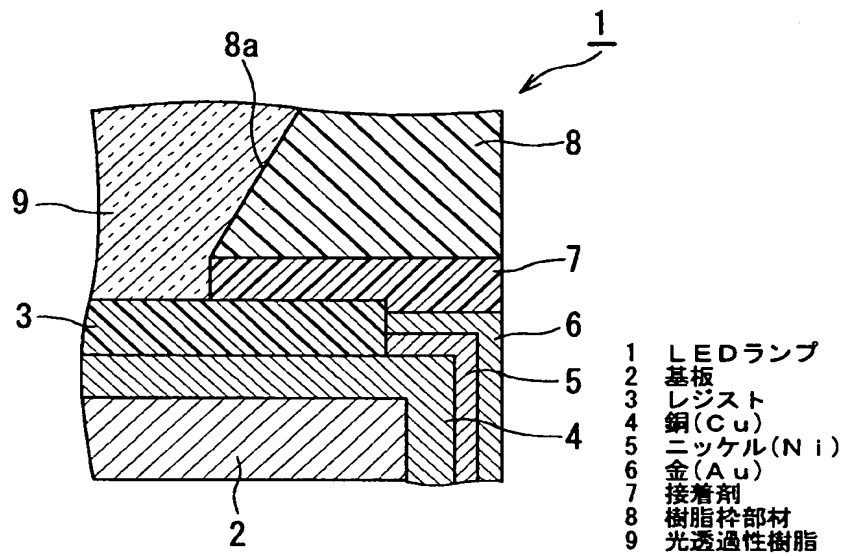
【符号の説明】

- 1 LEDランプ
- 2 基板
- 3 レジスト
- 4 銅（Cu）
- 5 ニッケル（Ni）
- 6 金（Au）
- 7 接着剤
- 8 樹脂枠部材
- 9 光透過性樹脂

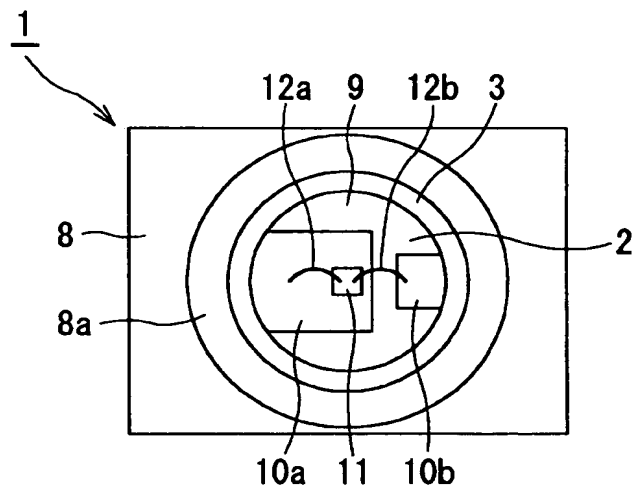
【書類名】

図面

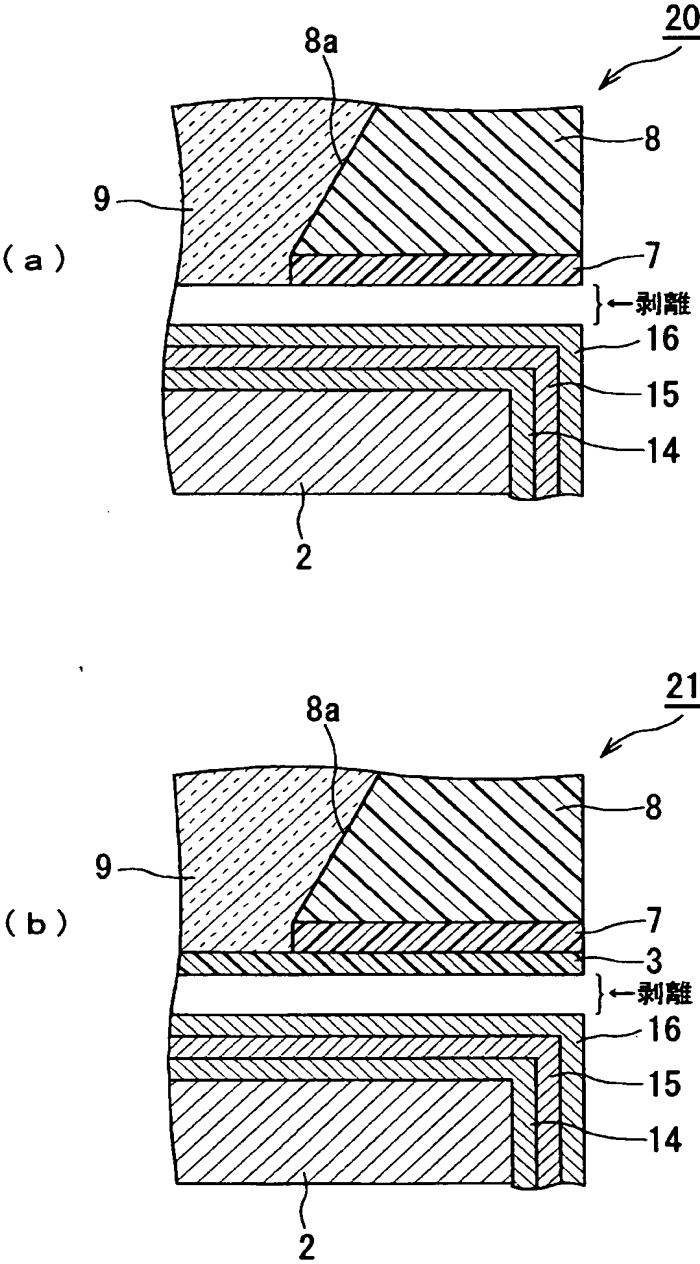
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 LEDランプにおいて、表面に微細な凹凸が多く接着性に優れた銅とレジストとの接着部分を設けることで、高温工程下でも熱応力による剥離を生じないこと。

【解決手段】 LEDランプ1においては、基板2の上にまず銅膜4がメッキによって付けられ、さらにその上に全体としてはリング状のレジスト3が接着され、レジスト3が接着されなかった銅膜4の上にニッケル膜5・金膜6がメッキによって付けられる。次に、ランプハウス8の底面に接着剤7を塗布して基板2の上に接着して、ランプハウス8の枠内に透明エポキシ樹脂9を充填し、加熱硬化させて樹脂封止する。レジスト3が微細な凹凸が多く接触面積が大きい接着性に優れた銅4の表面に接着されているため、熱膨張率の差による応力が加わっても剥離せず、レジスト3がランプハウス8や透明エポキシ樹脂9に加わる熱応力を緩和して、どこからも剥離が生じることがない。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 0 9 2 7 9
受付番号	5 0 3 0 0 6 1 5 8 5 9
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 5 年 4 月 1 5 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 4月14日
-------	-------------

次頁無



特願 2 0 0 3 - 1 0 9 2 7 9

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 2 4 1 4 6 3]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地

氏 名

豊田合成株式会社

特願 2 0 0 3 - 1 0 9 2 7 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 0 3]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都目黒区中目黒 2 丁目 9 番 1 3 号

氏 名

スタンレー電気株式会社